

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 04-264627

(43)Date of publication of application : 21.09.1992

(51)Int.Cl.

G06F 11/22

(21)Application number : 03-024765

(71)Applicant : NIKON CORP

(22)Date of filing : 19.02.1991

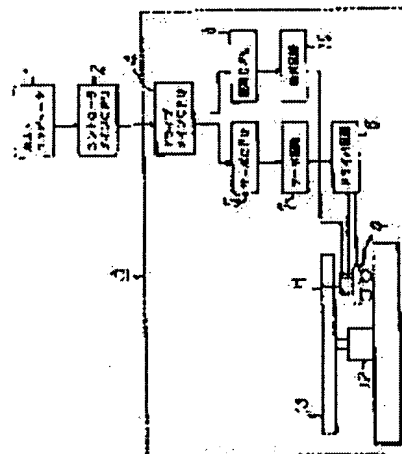
(72)Inventor : HASUMI TOMOHISA

## (54) SELF DIAGNOSTIC DEVICE AND ITS METHOD

## (57)Abstract:

PURPOSE: To execute self diagnosis in a short period without the need of experience by previously storing information which configuration part is to be diagnosed in a device based on occurred error information.

CONSTITUTION: When an error occurs in an optical disk driver device 3 and an error number is displayed, an operator inputs it for starting the self diagnosis program of a host computer 1. When a self diagnosis command is received from the host computer 1, disk drive main CPU 4 reads binary data from a storage means with the error number as parameter. Respective modules having the possibility of a fault are diagnosed in a diagnosis order decided by binary data and a loop counter in correspondence with the error number and the fault module is specified.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

BEST AVAILABLE COPY

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平4-264627

(43) 公開日 平成4年(1992)9月21日

(51) Int.Cl.<sup>5</sup>

G 0 6 F 11/22

識別記号

3 6 0 A 9072-5B

E 9072-5B

庁内整理番号

F I

技術表示箇所

審査請求 未請求 請求項の数6(全 6 頁)

(21) 出願番号 特願平3-24765

(22) 出願日 平成3年(1991)2月19日

(71) 出願人 000004112

株式会社ニコン

東京都千代田区丸の内3丁目2番3号

(72) 発明者 蓮見 友久

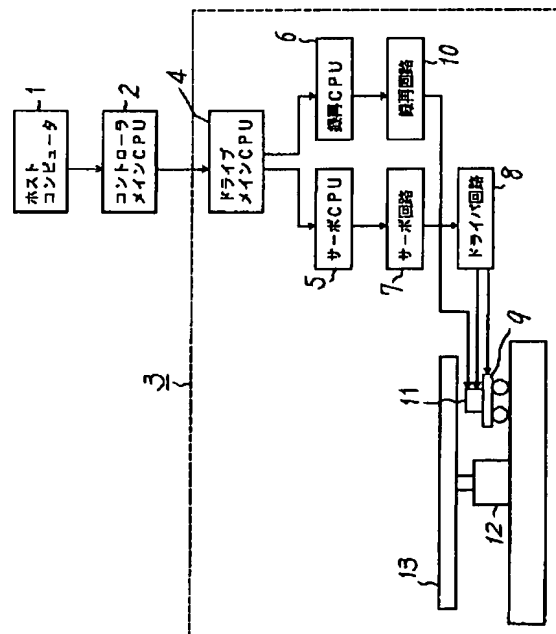
神奈川県横浜市栄区長尾台町471番地 株式会社ニコン横浜製作所内

(54) 【発明の名称】 自己診断装置および方法

(57) 【要約】

【目的】 電子機器等の故障時の自己診断を容易にする。

【構成】 エラー情報と、そのエラーが発生したときに故障の可能性のある構成部分との対応を示すデータを予め記憶させておき、故障時にエラーが発生したとき、そのエラー情報に基づき、前記データを読み取り、故障の可能性のある構成部分すべてについて自己診断を行う。このとき、構成部分の自己診断を行う順は、前記データとともに記憶されている優先順位によって決まり、この優先順位は、システムの上位階層の構成部分から順になるように設定されている。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】複数の構成部分からなる電子機器に組み込まれ、該構成部分が故障した場合に故障情報を出力する自己診断装置において、故障内容に応じたエラー情報を出力するエラー情報発生手段と、前記各エラー情報に対応した故障の可能性のある構成部分を示す情報が格納された記憶手段と、前記エラー情報に基づいて、前記記憶手段より故障の可能性のある構成部分を示す情報を読み取り、該構成部分の故障の有無を診断する診断手段と、前記診断手段による診断結果を前記故障情報として出力する故障情報出力手段とを備えたことを特徴とする自己診断装置。

【請求項2】前記記憶手段には、故障の可能性のある構成部分が複数ある場合に、前記診断手段にて該構成部分を診断する優先順位を示す情報が格納されていることを特徴とする請求項1記載の自己診断装置。

【請求項3】前記優先順位は、構成部分の階層構造における上位階層側から順になっていることを特徴とする請求項2記載の自己診断装置。

【請求項4】複数の構成部分からなる電子機器の該構成部分が故障した場合に故障情報を出力する自己診断方法において、故障内容に応じて発生するエラー情報に対応した故障の可能性のある構成部分を示す情報を予め記憶しておき、故障時に、前記エラー情報に対応した前記故障の可能性のある構成部分に対して故障の有無を診断し、該診断結果を故障情報として出力することを特徴とする自己診断方法。

【請求項5】前記故障の可能性のある構成部分が複数ある場合に、該構成部分の診断をする優先順位の情報を予め記憶しておくことを特徴とする請求項4記載の自己診断方法。

【請求項6】前記優先順位は、構成部分の階層構造における上位階層側から順になっていることを特徴とする請求項5記載の自己診断方法。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、電子機器等が故障した場合に故障箇所を検出するための自己診断装置および方法に関するものである。

## 【0002】

【従来の技術】従来の電子機器等では、該電子機器が動作不良を起こした場合、該動作不良箇所に応じたエラーナンバー等を電子機器本体の表示部に表示したり、あるいはホストコンピュータ等と接続して使う電子機器（ディスクドライブ、プリンタ等）であれば、ホストコンピュータの表示部等に表示していた。

【0003】たとえば、光ディスクドライブ装置において、フォーカス制御系に異常が発生した場合を考える。この光ディスクドライブ装置は、ドライブコントローラを介してホストコンピュータに接続された構成であると

する。この場合、まずフォーカス制御を司っているサーボCPUは、該サーボCPUの管理下にある各モジュール（構成部分、たとえばフォーカスドライバ回路、フォーカスアクチュエータ）に発生した異常を判断するとともに、その異常情報を、ドライブメインCPU、コントローラメインCPU、ホストコンピュータの順に伝えていく。そして、ホストコンピュータの表示部にエラーメッセージが表示される。

【0004】ところが、前記エラー発生の原因となった動作不良が、前記各モジュールのうちの何れかで起こったかは判定していなかったため、オペレータは動作不良箇所のあるモジュールを特定したうえで、修理等の対処をする必要があった。一般に、前記エラーナンバーと動作不良の原因とが、1対1で対応しているとは限らず、あるエラーナンバーに対して複数の原因が考えられることがある。

【0005】そのような場合には、前記動作不良の原因を検出するための自己診断を行なうことが有効とされている。そのため、前記電子機器内に自己診断装置を組み込み、前記電子機器が動作不良を起こした場合には自己診断を行なうようにしていた。ここで、自己診断装置とは、指定されたあるモジュールに対して、そのモジュールが故障しているか否かを診断する機能を有するものである。

【0006】自己診断装置の作動は、一般に前記電子機器のメーカー等から派遣されたサービスマン等が行っていた。サービスマン等は、電子機器内の自己診断装置を作動させるために、エラーナンバーを読み取り、故障の可能性のあるモジュールをいくつか選び出し、それらのモジュールを診断の対象として1つ1つ指定して自己診断装置の自己診断プログラムを実行させていた。

【0007】ところで、エラーナンバーの表示により自動的に自己診断を開始することも考えられるが、この場合一旦ホストコンピュータにエラーナンバーを表示してオペレータの確認を受けた方が安全性が高いため、エラーナンバーの表示後、自己診断開始の指示を待つようにプログラムされていた。そして、自己診断装置は、指定されたモジュールに対して故障診断を行い、オペレータ（サービスマン等）はその結果を知ることができ、故障の可能性のあるモジュールを順に指定していくことにより、故障があるモジュールを特定することができる。サービスマン等は故障のあるモジュールに対してしかるべき処置を施して電子機器等が正常に作動するようにしていた。

【0008】また、エラーナンバーより故障の可能性のあるモジュールを判断しかねるような場合は、すべてのモジュールに対して自己診断プログラムを実行させる必要があった。

## 【0009】

【発明が解決しようとする課題】上記のような従来の方

法では、サービスマン等がエラーナンバーを読み取って故障の可能性のあるモジュールを判断するため、サービスマンの知識、熟練等を必要としていた。あるいは、サービスマン等がサービスマニュアルを見てモジュールを判断していかなければならなかった。

【0010】さらに、故障の可能性のあるモジュールを判断しかねる場合、すべてのモジュールについて自己診断プログラムを実行させた場合、異常のないモジュールに対しても自己診断のためのプログラムが実行されることになり、時間の無駄になっていた。本発明は、上記の  
10 ような従来の問題点に鑑みてなされたもので、サービスマン等の知識、熟練等を必要とせず、かつ短時間で自己診断を実行することが可能な自己診断装置、および方法を提供することを目的とする。

#### 【0011】

【課題を解決するための手段】上記課題の解決のため、本発明の自己診断装置は、複数の構成部分からなる電子機器に組み込まれ、該構成部分が故障した場合に故障情報を出力する自己診断装置において、故障内容に応じたエラー情報を出力するエラー情報発生手段と、前記各エ  
20 ラー情報に対応した故障の可能性のある構成部分を示す情報が格納された記憶手段と、前記エラー情報に基づいて、前記記憶手段より故障の可能性のある構成部分を示す情報を読み取り、該構成部分の故障の有無を診断する診断手段と、前記診断手段による診断結果を前記故障情報として出力する故障情報出力手段とを備えた構成とした。

【0012】そして、前記記憶手段には、故障の可能性のある構成部分が複数ある場合に、前記診断手段にて該構成部分を診断する優先順位を示す情報を格納する構成  
30 とした。さらに、前記優先順位は、構成部分の階層構造における上位階層側から順にする構成とした。

【0013】また、本発明の自己診断方法は、複数の構成部分からなる電子機器の該構成部分が故障した場合に故障情報を出力する自己診断方法において、故障内容に応じて発生するエラー情報に対応した故障の可能性のある構成部分を示す情報を予め記憶しておき、故障時に、前記エラー情報に対応した前記故障の可能性のある構成部分に対して故障の有無を診断し、該診断結果を故障情報として出力するものである。  
40

【0014】そして、前記故障の可能性のある構成部分が複数ある場合に、該構成部分の診断をする優先順位の情報を予め記憶しておくようにした。さらに、前記優先順位は、構成部分の階層構造における上位階層側から順になるようにした。

#### 【0015】

【作用】上記のごとき構成により、エラー情報に基づいて、どの構成部分をどのような順に診断したらよいかという情報を得ることができ、この情報に基づいて各構成

部分を診断することにより、故障が起きた構成部分を特定することができる。

#### 【0016】

【実施例】以下、本発明の実施例として、本発明の自己診断装置が、光ディスクドライブ装置に内蔵されている場合について説明する。図1は、本発明の実施例による自己診断装置を備えた光ディスクドライブ装置の構成を示す図である。光ディスクドライブ装置3は、ディスクコントローラを介してホストコンピュータ1と接続されている。ホストコンピュータ1からの各種コマンドは、ディスクコントローラメインCPU2を介してドライブ  
メインCPU4に送られる。コントローラメインCPU2は、ディスクコントローラ内の制御をしているCPUである。また、サーボCPU5は、ドライブメインCPU4からのコマンドを受け付けるとともに、サーボ回路7に制御信号を送る。録再CPU6は、ドライブメインCPU4からのコマンドを受け付けるとともに、録再回路7に制御信号を送る。サーボ回路7はドライバ回路8に、録再回路10はヘッド11に、またドライバ回路8はポ  
ジショナ9およびヘッド11に対してそれぞれ制御信号を送る。

【0017】光ディスク13は、スピンドルモータ12によって回転し、ヘッド11はレーザ光を光ディスク13面上に照射し、その反射光によって、光ディスク13に記録されている情報を読み取る。ポジショナ9は、ヘッド11を光ディスク13の半径方向に移動させ、ヘッド13の光ディスク11に対する位置を決める。本実施例において、故障診断の対象となるモジュールとしては、ドライブメインCPU4、サーボ回路7、ドライバ回路8、ポジショナ9、録再回路10、ヘッド11があり、さらに、光ディスクドライブ装置3の環境（温度、結露等）の異常も故障情報となる。この環境に対しては、不図示の温度センサ、結露センサ等によって異常を検出する。

【0018】図2は、光ディスクドライブ装置3の故障診断対象の各モジュールの階層構造を示す概念図である。図2において、最上位階層に位置するのは、ドライブメインCPU4であり、次にサーボ回路5と録再回路6が同一階層にあり、次にサーボ回路5の下階層にドライバ回路8があり、最下位層にポジショナ9とヘッド11がある。また、環境はドライブメインCPU4の下階層に位置付けられる。ここで、階層とは、それぞれのモジュール間の関係を表すものであり、下位のモジュールは、そのモジュールの上位にあるモジュールからの信号あるいはコマンドを受けて動作をするようになっており、階層構造は、システムの構成によって決まるものである。

#### 【0019】

#### 【表1】

診断順位	1	2	3	4	5	6	7
モジュール エラーNo.	メイン CPU	環 境	サーボ 回路	録再回 路	ドライ バ回路	ポジ ション	ヘッド
01	○						
02		○					
03		○					
04					○		
05		○					
06	○				○		
07	○				○		
08	○						
09					○		
10			○	○			○
11				○			○
12			○	○	○		○

【0020】表1は、本発明の実施例による自己診断装置において、エラーナンバーと該エラーナンバーに対応する故障可能性のあるモジュールを示す対応表であり、本実施例では、故障診断の対象とするモジュールを7か所設定してある。表1によれば、システムの上位階層側から順に診断が行われるようにするため、診断順位が示されている。たとえば、エラーナンバー06のエラーが発生した場合は、ドライブメインCPU4またはドライバ回路8のいずれかに故障が発生している可能性があるが、このとき、まず上位階層に位置づけられているメインCPU4を診断してからドライバ回路8の診断をする。

【0021】これは、上位階層モジュールの診断において異常と判定した場合異常の種類によっては、下位階層モジュールの診断を行っても正しい判断結果が期待できないこと、あるいは下位階層モジュールの診断によって新たな故障を発生させる恐れがある、という理由から以後の診断を中止する場合があるためである。

【0022】

【表2】

エラーNo.	2進数データ
01	1000 0000B
02	0100 0000B
03	0100 0000B
04	0000 1000B
05	0100 0000B
06	1000 1000B
07	1000 1000B
08	1000 0000B
09	0000 1000B
10	0011 0010B
11	0001 0010B
12	0011 1010B

【0023】表2は表1の内容をプログラム上で処理するため、データを2進表現で表した表である。各データは、8ビットで表現されており、第7ビット（最上位ビット）～第1ビットのそれぞれのビットは、表1における7つのモジュールの診断順位に対応している。そして、最上位ビットから順に、診断順位が高いモジュールに対応している。たとえば、表2におけるエラーナンバー06の場合の2進数データ1000 1000Bは、第7ビット（最上位ビット）が1であるので、表1における診断順位1のドライブメインCPU4の診断を行う必要があることを示している。また、第3ビットが1であるから、表1における診断順位5のドライバ回路の診断も行う必要があることを示している。他のビットは0であるから、診断する必要がない。

【0024】このような、エラーナンバーに対応した故障可能性のあるモジュールを示すデータが、光ディスクドライブ装置3内の記憶手段（半導体メモリなど）に格納されている。図3は、本自己診断装置の自己診断動作を示すフローチャートである。以下、図3に基づいて、本装置の動作を説明する。

【0025】光ディスクドライブ装置において、エラーが発生し、エラーナンバーが表示されると、サービスマン等のオペレータがそれを見て、ホストコンピュータの自己診断プログラムを起動させるためにエラーナンバーを入力する（図3ステップ31）。すると、自己診断のコ

マンドがホストコンピュータ1からディスクコントローラメインCPU2を経てディスクドライブメインCPU4に送られる。ディスクドライブメインCPU4は、前記自己診断コマンドを受け取ると前記入力されたエラーナンバーをパラメータとして、表2に示す2進数データを記憶手段より読み出す（図3ステップ32）。

【0026】ループカウンタNに、始めは1を設定する（図3ステップ33）。そして、前記2進数データの第（8-N）ビット（N=1であれば第7ビットすなわち最上位ビット）が1であるか否かの判定をする（図3ステップ34）。1であれば、表1の対応表に示した診断順位1のモジュールであるドライブメインCPU4に対して、故障の有無の診断を行なう（図3ステップ35）。

【0027】診断順位Nのモジュールについて診断が終了した場合、あるいは2進数データの第（8-N）ビットが0であった場合は、ループカウンタNに1を加える（図3ステップ36）。ループカウンタNが8になったら処理を終了するが、8に達していなければステップ34からの処理を繰り返す（図3ステップ37）。以上のようにして、エラーナンバーに応じた、故障可能性のあるモジュールに対して、表1に示した診断順位で順次各モジュールの診断をし、故障モジュールを特定することができる。

【0028】このときの、各モジュールの診断は、従来の自己診断装置と同様の装置および方法で行うことができる。この後、診断の結果を読み取るコマンドが、ホストコンピュータ1から出力され、ディスクコントローラメインCPU2およびディスクドライブメインCPU4に送られる。そして、ディスクドライブメインCPU4、ディスクコントローラメインCPU2、ホストコンピュータ1の順に診断結果を読み取った情報が送られる。そして、ホストコンピュータ1の表示部に診断結果が表示される。オペレータであるサービスマン等は、その診断結果を読み取り、故障箇所を持つモジュールを特定する。そして、そのモジュールの故障箇所を修理する等の対処をする。診断結果の表示は、ディスクドライブ装置3あるいはディスクコントローラの表示部に表示してもよい。

【0029】

【発明の効果】以上のように本発明の自己診断装置では、発生したエラー情報に基づいて、どの構成部分を診断したらよいかという情報が予め装置内に格納されているため、オペレータの知識、熟練等を必要としない。また、複数の構成部分の診断を必要とする場合は、予め診断の優先順位が設定されているので、診断の順をオペレータが判断する必要がない。

【0030】さらに、優先順位は、各構成部分の階層構造に基づいて設定されているので、正しい順序での診断が容易にでき、時間の無駄がない。

【図面の簡単な説明】

9

10

【図1】本発明の実施例による自己診断装置を備えた光ディスクドライブ装置の構成を示す図である。

【図2】光ディスクドライブ装置の各モジュールの階層構造を示す図である。

【図3】本発明の実施例による自己診断装置の自己診断動作を示すフローチャートである。

【符号の説明】

1 ホストコンピュータ

2 コントローラメインCPU

3 光ディスクドライブ装置

4 ドライブメインCPU

5 サーボCPU

6 録再CPU

7 サーボ回路

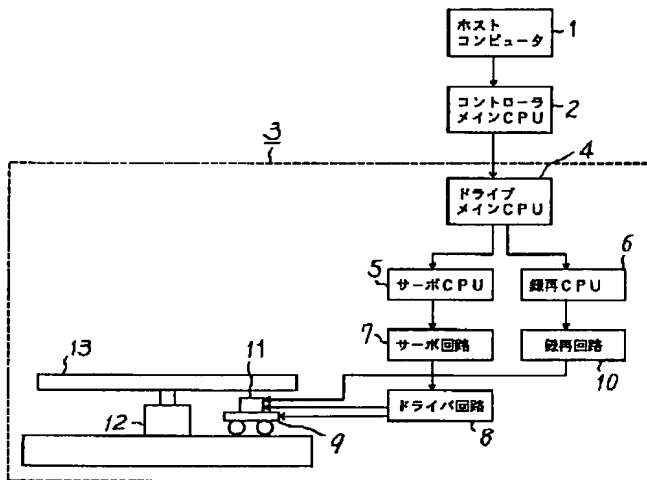
8 ドライバ回路

9 ポジショナ

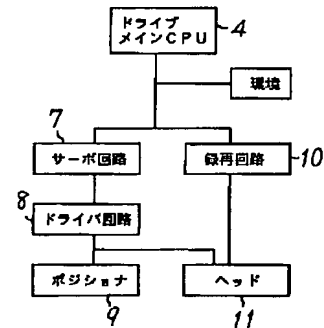
10 録再回路

11 ヘッド

【図1】



【図2】



【図3】

